

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 kr. G. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

VI. Jahrgang.

Ankündigungen,
welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Zeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. G. M.
Adresse:
Zuchlauben Nr. 562.

N^o. 6.

Wien, im März.

1854.

Inhalt: Berichtigung (die aus Eisen oder Holz konstruirten balken- und bogenförmigen Träger u., von R. Schifkorn betreffend.) — Verfahren beim Sprengen mittelst der galvanischen Batterie; von Kaven und Frischen (Schluß) — Gefahrung der Lehre über Wärme und ihre Anwendung; mitgetheilt von A. M. (Fortsetzung.) — Revue der techn. Literatur, u. z. Inhalte aus Götter's Bauzeitung, Polytech. Centralblatt und Dingier's polytechn. Journal. — Berichtigung. — Nummerung.

Anmerkung. Das zugehörige Zeichnungsblatt 9 ist mit der Nummer 2 ausgegeben worden.

Berichtigung.

In der Nummer 1, Seite 3 erste Zeile, so wie in Nummer 3 und 4, Seite 49 erste Zeile und zwar beide Male in der Ueberschrift des Artikels sind die Worte „und Preußen“ zu unterdrücken, weil, wie der Redaktion eben erst bekannt gegeben wurde, das Privilegium für Preußen nicht erworben wurde.

Verfahren beim Sprengen mittelst der galvanischen Batterie; von den Ingenieuren von Kaven und Frischen in Hannover.

(Fortsetzung von Nr. 2 und Schluß.)

(Mit dem Zeichnungsblatte 9.)

Nr. 10. Mischung des Pulvers.

Nach bewährter Erfahrung wird die Kraft des Pulvers durch eine Beimengung von trockenen Kiefer- oder Tannen-Sägespänen bedeutend vermehrt. Man füllt zu diesem Zwecke den halben Raum des Pulverkastens mit reinem Pulver voll und den noch bleibenden leeren Raum mit Sägespänen. Beide Theile müssen wohl durcheinander gemengt werden, so daß das Ganze ein graues gleichmäßiges Ansehen erhält. Die hieraus erwachsende Kraftvermehrung scheint theils durch die eingeschlossene Luft, theils durch die in den Sägespänen enthaltene Feuchtigkeit und den Einfluß beider auf die Gasentwicklung hervorgerufen zu werden, doch ist nicht genau anzugeben, wie viel Pulver die Ladung bei einem gewissen Quantum Sägespänen weniger enthalten könne. Wahrscheinlich beruht die größere Wirkung auch nur auf dem durch die Beimengung fremdartiger Körper zum Pulver herbeigeführten mehr lockeren Auseinanderliegen der Pulvertheilchen und der dadurch möglichst vollständigen Entzündung der Ladung.

Nr. 11. Weglassen der Verdämmung.

Eine der fruchtbarsten und für den vorliegenden Zweck unter Umständen sehr wichtige Entdeckung von Mouté (Carnot pag. 561) ist die, daß, je mehr die Ladung vergrößert wird, desto kürzer die Verdämmung gemacht werden kann, welche Erscheinung erklärlich ist; weil beim Weichen der kürzeren Verdämmung im Augenblicke der Explosion die Kraft des Pulvers bedeutend geschwächt wird, also zur Erreichung gleicher Effekte die Ladung um so größer sein muß. Dabei sind (Dziobek pag. 466) folgende Verhältnisse durch die Erfahrung annähernd gefunden:

Die Wirkung bleibt unverändert, wenn die Ladungen zunehmen wie 1, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ und die Verdämmungen abnehmen wie 1, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, 0 ihrer Länge. Dieses Verhältniß wurde bei 14 Fuß tiefen Schächten beobachtet und soll bei Gallerien noch günstiger sein.

Durch die im Vorigen angegebenen Formeln wird es leicht sein, die Ladung für eine Mine, die einen Trichter von bestimmter Form auswerfen soll, zu bestimmen und darnach z. B. in einem Einschnitte

die Minen so anzulegen, daß ein Nacharbeiten der herzustellenden Wände beinahe wegfällt. In vielen Fällen, wo die nöthige Länge der Verdämmung nicht herzustellen ist, z. B. bei Schachtminen, muß man sich durch Vergrößern der Ladung in dem oben angegebenen Maße zu helfen suchen. Welche Art der Minen aber in jedem Falle anzuwenden, hängt für die vorliegenden Zwecke von der Lokalität ab und lassen sich bestimmte Regeln hierüber nicht geben. Unter Umständen jedoch soll es zweckmäßiger sein, mehrere kleine Minen gleichzeitig zu entzünden, als eine große anzulegen, wobei indessen das zu sprengende Erdreich wesentlich in Frage kommen wird. Daß beim Sprengen, besonders der überladenen Minen, die herumliegenden Steine Beschädigungen anrichten können, gegen die man sich entweder durch Entfernen von der Mine oder durch ein Blockhaus, worin die Batterie aufgestellt wird, schützt, braucht nicht erwähnt zu werden. Im folgenden Abschnitte soll überdem eine einfache Vorrichtung, die Entzündung aus großer Entfernung vorzunehmen, angegeben werden.

II. Von der galvanischen Batterie.

Nr. 12. Allgemeine Grundsätze.

Wenn man einen galvanischen Strom durch einen Metalldraht leitet, so erwärmt sich dieser, damit aber eine kräftige Wirkung erhalten wird, muß der Schließungsdraht (Zünddraht) recht kurz und dünn sein. Die Stärke der Erhitzung richtet sich nach der Größe der Metallplatten oder der Elemente der Batterie, nicht nach ihrer Anzahl, und um Metalldrähte glühend zu machen, hat man nur ein einfaches Element von sehr großer Oberfläche nöthig.

Die Quantität der Elektrizität, welche einen Leiter durchströmt, hängt aber auch von dem zu überwindenden Leitungswiderstande ab und von der Spannung, dem Drucke, welcher die Elektrizität durch einen Leiter hindurchtreibt; es muß daher die Quantität Elektrizität, welche durch einen gegebenen Leiter in einer gegebenen Zeit hindurchgeht, im umgekehrten Verhältnisse des Leitungswiderstandes und im geraden Verhältnisse der elektrischen Spannung stehen, welche den Strom durch den Leiter hindurchtreibt. Die Spannung ist hier gewissermaßen die beschleunigende Kraft und hängt, wie erwähnt, von der Größe der Plattenpaare der galvanischen Kette ab.

Da die Intensität oder Spannung des galvanischen Stromes von der Anzahl der Plattenpaare der galvanischen Kette abhängt, so muß außer genügend großen Platten, um eine genügende Quantität Elektrizität zum Glühen des Schließungsdrahtes hervorzubringen, auch eine gewisse Anzahl Platten da sein, um die Widerstände im Leitungsdrahte überwinden zu können.

Nach dem Ohm'schen Gesetze (Pouillet S. 177 ff.) verhalten sich die Leitungswiderstände der Leitungsdrähte gerade wie die Längen der Drähte, und umgekehrt wie die Querschnitte derselben; der Leitungs-

widerstand eines 10 Fuß langen Drahtes ist also gleich dem eines 100 Fuß langen Drahtes von 10fachem Querschnitte, und man kann bei einer und derselben Batterie also gleiche Wirkungen erreichen, wenn man entweder Verkürzung des Leitungsdrahtes oder Vergrößerung seines Querschnittes vornimmt.

Endlich hängt der Leitungswiderstand noch von der verschieden großen Leitungsfähigkeit der zu den Leitungsdrähten verwendeten Metalle ab, und diese verhält sich z. B. bei den beiden Metallen, die man in der Praxis zu Leitungsdrähten anwendet, nämlich bei Kupfer und Eisen, wie 100 zu 17, d. h. ein Kupferdraht von 100 Fuß Länge leistet einem elektrischen Strome keinen größeren Widerstand, wie ein gleichstarker Eisendraht von 17 Fuß Länge.

Nach diesen Gesetzen wird es leicht sein, den Einfluß der verschiedenen Dimensionen der Leitungsdrähte für die Praxis genau genug zu beurtheilen. Wendet man Eisen statt Kupfer an, so sieht man, daß bei gleicher Länge des Leitungsdrahtes der Eisendraht einen $\frac{100}{17} = 5.9$ mal größern Querschnitt als der angewandte Kupferdraht haben muß. Genügt die Batterie, um bei dem obigen 100 Fuß langen Leitungsdrahte von Kupfer eine Anzahl feiner Schließungsdrähte zum Glühen zu bringen, so muß bei einer Länge der Drahtleitung von 200 Fuß ein Eisendraht einen Querschnitt von $\frac{200}{100} \cdot \frac{100}{17} = 11.8$ mal dem Querschnitte obigen Kupferdrahtes besitzen. Eisendröhte haben den Vortheil, daß dieselben nach erfolgter Explosion sich besser aus dem Schutte hervorziehen lassen, als dünner Kupferdraht, welcher dabei leicht zerrissen wird.

In jeder Minenkammer ist nun, wie früher beschrieben, ein Pulverfaß mit der Ladung und der Patrone mit dem feinen Schließungsdrahte n (Fig. 3). Dieser wird beim Hindurchgehen des galvanischen Stromes glühend, entzündet die umwickelte Schießbaumwolle und macht so, während die Ladung der Patrone diese sprengt, das Pulver explodiren. Das praktische Verfahren, zu wissen wie viel Dröhte eine Batterie von einer bestimmten Anzahl Elemente glühend machen kann, soll im Folgenden beschrieben werden und wird nach dem Vorhergehenden leicht verständlich sein. (Fig. 14.)

Nr. 13. Untersuchung der Stärke der Batterie.

Man befestige an dem einen Pole der Batterie (dem Zink- oder + Pole) das eine Ende des langen zu gebrauchenden Leitungsdrahtes, welcher in seiner ganzen Länge auf dem Boden, der nicht zu feucht sein darf, so ausgebreitet liegt, daß sich seine Windungen durchaus nicht berühren; die Länge der in die Gallerie hineingehenden Dröhte muß dem Leitungsdrahte noch hinzugefügt sein, um überhaupt die ganze Länge der zu durchströmenden Leitung zu erhalten; durch einen Kork steckt man den Polsdraht d und das Ende des Leitungsdrahtes c, so daß sich beide Dröhte nicht berühren, sondern im Abstände $cd = \frac{3}{16}$ Zoll von einander abstehen. Nun wickelt man um diese Enden einige Male einen feinen Eisendraht (von demselben Querschnitte wie in der Patrone) und untersuche, wie viel dieser feinen Zünddröhte gleichzeitig zwischen diesen Enden noch heftig glühen und abschmelzen, sobald durch Berührung von a (negativer Kupfer- oder Platinpol) und b die Kette geschlossen wird; eine gleiche Anzahl Minen, jede mit einer Patrone, die einen Zünddraht desselben Querschnittes enthält, wird man entzünden können. Daß die Enden der Kupferdröhte blank geschabt, und ebenso der feine Eisendraht (etwas dicker wie ein starkes Kopfsaar) blank gezogen sein muß, um eine vollkommene metallische Berührung zu erreichen, braucht nicht besonders erwähnt zu werden. Ausgeglühter

Eisendraht läßt sich beim Aufertigen der Patronen zwar besser um die Enden der Kupferdröhte wickeln, ist aber oft oxydirt und verhindert die vollkommene metallische Berührung.

Zweckmäßig kann man bei diesem Versuche die Enden des Polsdrahtes und des Leitungsdrahtes aufspalten oder mit der Laubsäge einschneiden und die feinen Dröhte bloß dazwischen klemmen, wie in Fig. 14 angegeben.

Nr. 14. Aufstellung der Batterie.

Die Aufstellung der Elemente einer Batterie kann nun so geschehen, daß dieselbe das größtmögliche Quantum Elektrizität entwickle oder aber Elektrizität von der größten Intensität (Spannung) hervorbringe. Im ersten Falle kombiniert man die Elemente neben einander zu einer großen Zink- und einer großen Platinplatte, also zu einem großen Elemente dadurch, daß man an einem Ende des Leitungsdrahtes alle Zinkplatten, am andern alle Platinplatten kombiniert wirken läßt. Diese Anordnung zeigt Fig. 15, wo mit 9 Elementen die größte Quantität Elektrizität hervorgebracht wird. Die inneren Platinplatten sind durch Kreuze, die äußeren Zinkcylinder durch Kreise bezeichnet.

Die größte Intensität erreicht man durch eine möglichst häufige Abwechselung der Zink- und Platin-Elemente, wodurch die Batterie aus einer großen Anzahl kleiner Elemente bestehend gemacht wird, und diese Kombination zeigt Fig. 16.

Hierbei darf, um die Reihenfolge nicht zu unterbrechen, nie Platin mit Platin und Zink mit Zink in Berührung kommen. Fig. 17 zeigt noch die Kombination dieser 9 Elemente zu drei Elementen, die die Spannung und die Quantität hervorbringen.

Zum Glühen der feinen Zünddröhte bedarf man also einer gewissen Quantität Elektrizität, die vom Gesamtquerschnitte der kleinen Zünddröhte abhängt, aber auch muß die Elektrizität eine gewisse Spannung haben, die durch die Länge des Leitungsdrahtes bedingt wird. Um also durch Probiren die größtmögliche Anzahl zu schmelzender Leitungsdröhte zu erfahren, kombiniert man bei dem in Nr. 13 beschriebenen Verfahren zuerst die Elemente, um die größte Intensität hervorzubringen und nach und nach, um größere Quantität zu erhalten. Für irgend eine Stellung der Batterie wird die Anzahl der gleichzeitig abgeglühten Dröhte, der Gesamtquerschnitt derselben, ein Maximum sein. Eine von solchen Stellungen der Batterie, Vereinigung von Quantität und Intensität, ist in Fig. 18 abgebildet. Es folgt also einfach, daß bei kurzem Leitungsdrahte und einer großen Anzahl zu zündender Patronen die Batterie mehr Quantität, bei langem Leitungsdrahte und wenigen Minen dieselbe Batterie mehr Intensität entwickeln muß.

Nr. 15. Konstruktion der Batterie.

Zum Gebrauche beim Sprengen eignet sich am besten die Grovesche Platinbatterie oder die Bunsen'sche Kohlenbatterie, bei welcher die ebenfalls elektronegative Kohle das Platin ersetzt.

Die Elemente der Groveschen Batterie (Fig. 19, die wie Fig. 17 aufgestellt ist) bestehen aus einem gläsernen Gefäße G, in welches ein unten geschlossener poröser, hohler Zylinder t gesetzt ist, um welchen ein mit einem Bügel b versehener Zinkcylinder Z, aus $\frac{1}{8}$ " dickem Zinkbleche gebogen, gestellt ist. Dieser Bügel dient dazu, um den Zinkcylinder mittelst einer kleinen messingenen Zwingen m mit der an die Platinplatte p genieteten kleinen vergoldeten Messingplatte n zu verbinden und so einen Zusammenhang zwischen Zink- und Platinplatte herzustellen.

Die Anzahl dieser gläsernen Gefäße, deren jedes also ein Plattenpaar (ein Element) enthält, ist je nach der Stärke der Batterie größer oder kleiner; an der letzten Zinkplatte wird eine kleine Schraubzwinge s_1 , durch die ein Golddraht d_1 gesteckt werden kann, angebracht, eben so an der letzten Platinplatte ein Golddraht d mittelst einer Zwinge s befestigt. Die seitwärts in den Zwingen angebrachten Löcher l dienen, um mittelst eines durchgesteckten Kupferdrahtes die zur Seite in der zweiten Reihe stehenden Elemente mit denen der ersten Reihe zu verbinden.

Die in die Thonzelle gestellte Platinplatte hat gewöhnlich die in Fig. 30, 31 angedeutete Form und ist oben an ein kleines vergoldetes Messingblech a genietet. Die Vergoldung hat den Zweck, das Anfressen des Messings durch die konzentrierte Salpetersäure in der Thonzelle, wovon gleich die Rede sein soll, zu vermeiden.

Die Zinkcylinder sind einfach aus $\frac{1}{32}$ ölligem Zinkbleche gebogen und an der Stelle w (Fig. 19) etwas mit Wachs beklebt, um ein Anfressen des Bügels durch die verdünnte Schwefelsäure zu verhindern, in Folge dessen beim Herausheben des Zinkcylinders leicht der Bügel abbrechen kann.

Da die Wirkung der Batterie nur von der in Säure eingetauchten Fläche der Zink- und Platinbleche abhängt, so ist die Dicke der zu beiden Metallen verwendeten Bleche nur durch Gründe der Haltbarkeit bedingt, für die Wirkung aber gleichgültig. Platin wird gar nicht angegriffen und ist deshalb der Ökonomie wegen möglichst dünn zu nehmen.

Die Zinkcylinder werden vor dem Gebrauche amalgamirt (verquecksilbert, verquickt); damit, wenn die Kette nicht geschlossen ist, also die Batterie nicht arbeitet, das Zink von der Säure nicht angegriffen wird; das Verquicken geschieht einfach, indem man den Zinkcylinder einen Augenblick in Salzsäure taucht, um die Oberfläche metallisch rein zu machen, dann mit etwas Quecksilber übergießt und dieß mit Baumwolle, Fede u. einreibt.

Es braucht nicht erwähnt zu werden, daß alle Berührungsstellen, z. B. der Bleche und Zwingen, metallisch rein sein müssen, also oft zu reinigen sind.

Den feuchten Leiter zwischen dem Zink und Platin bilden Säuren; in der porösen Thonzelle befindet sich konzentrierte Salpetersäure und außerhalb derselben verdünnte englische Schwefelsäure (circa 1 Volumen Säure, 10 Wasser), die das Glas so hoch wie möglich anfüllen, damit die Platten ganz darin stehen, um die wirkende Oberfläche derselben möglichst groß zu erhalten.

Die in der Zeichnung (Fig. 19) angegebene Batterie ist die beim Sprengen von Schiefer am 26. Oktober 1851 in Hildesheim angewandte. Sie bestand aus 9 Elementen, die zusammen 141 □ Zoll wirkende Platinoberfläche hatten. Die Dimensionen der einzelnen Theile sind aus der Zeichnung zu entnehmen. Die Länge der sämtlichen dabei angewendeten Leitung betrug circa 400 Fuß, und sie war aus 4 neben einander gelegten, auf je 5 Fuß der Länge mit Drahtenden neben einander gehaltenen Kupferdrähten genommen, von einer Stärke des Drahtes, daß 32 Fuß einfachen Drahtes 1 Pfund wogen. Der Durchmesser des Drahtes betrug demnach gemessen nahe 1 Linie Hannoversch, und es wurden 10 Minen entzündet, in deren jeder eine Patrone war, deren Zünddraht eine Stärke wie ein starkes Kopfsaar hatte.

Nr. 16. Kosten einer Platinbatterie, wie die in Hildesheim gebrauchte (Fig. 19) von 9 Elementen.

- 1) An Platin: 1 Loth Platin kostet 6 bis 7 Thlr. und ein Element, im Durchschnitte

1 $\frac{1}{2}$ Loth schwer, 8 — 9 Thlr., also 9 Platin-Elemente	a 9 Thlr. 81 Thlr. — Ggr.
2) 9 gute Thonzellen	a 4 Ggr. 1 „ 12 „
3) 9 Zinkcylinder, fertig	a 8 Ggr. 3 „ — „
4) Verquicken mit Salzsäure	— „ 6 „
(NB. 1 Pfund Quecksilber 1 Thlr. 16 Ggr.)	
5) 9.2 = 18 Pfund Salpetersäure a 3 Ggr.	2 „ 6 „
6) 6 Pfund Schwefelsäure	a 1 Ggr. — „ 6 „
7) 8 kleine messingene Zwingen	a 1 Ggr. — „ 8 „
8) 2 Zwingen mit Schrauben	a 6 Ggr. — „ 12 „
9) 9 Bleche an die Platinplatten zu liefern, solche zu nieten und zu vergolden, überhaupt Arbeitslohn und zur Abrundung	3 „ 22 „
Summa 93 Thlr. — Ggr.	
sehe 100 Thlr.	

Ueber die Bunsen'sche Kohlenbatterie siehe Pouillet, Physik, 2. Aufl. pag. 143, über die Daniell'sche siehe Werke, „Der praktische Telegraphist.“ Beide Batterien sind bedeutend wohlfeiler, als die Bunsen'sche, weil darin das theuere Platin durch Kohle oder Kupfer ersetzt wird, nutzen aber mehr ab.

Nr. 17. Kosten der Drahtleitung und sonstiger Erfordernisse.

Der in Hildesheim verwendete, 4fach genommene Draht wog 1 Pfund per 32 Fuß und kostet das Pfund 10 Ggr.; in Gutta-Percha eingefasster Draht, der da anzuwenden, wo die Drähte im Feuchten liegen, kostet ungefähr das Doppelte, während sonst ein Draht bloß mit in Harz und Leinöl getauchter Leinwand umwickelt genügt. Die Kosten des Entzündungsdrahtes sind unbedeutend, er wird am besten aus Eisendraht (Nr. 12) hergestellt, den man vom Goldzieher ausziehen läßt, im Nothfalle auch mit Schmirgelpapier ziemlich dünn schmirgeln kann, was indeß nicht rathsam ist.

Schießbaumwolle, von der zu den Patronen sehr wenig gebraucht wird, kostet per Loth 8 Ggr. Die zu den Patronen gebrauchten Glasröhren kommen im Handel 4 Fuß lang vor und kosten per Fuß 4 Pfennige. Das Absprengen der Glasröhren geschieht dadurch, daß man dieselben an der Trennungsstelle mit einer dreieckigen englischen Feile einfeilt, und dann mit einem hakenförmig gebogenen dicken glühenden Eisendrahte langsam um die Glasröhre herumstreicht. Dünn gewalzte Gutta-Percha zum Umkleben von in Gutta-Percha eingefassten Kupferdrähten kostet per Pfund 16 Ggr.

Nr. 18. Untersuchen der Patronen und der Leitung mittelst des Galvanometers.

Der Multiplikator oder Galvanometer (Fig. 25) dient dazu, um die schwächsten elektrischen Ströme anzuzeigen, indem er elektromagnetische Wirkungen derselben verstärkt. Er beruht darauf, daß die durch einen Draht gehende Elektrizität das Bestreben äußert, eine dicht über dem Drahte befindliche Magnetnadel, welche in der Richtung der Drahtleitung sich befindet, von ihrer Richtung abzulenken.

Um den Rahmen a von Holz oder Metall ist ein 400 bis 500 Fuß langer dünner mit Seide übersponnener Kupferdraht herumgewickelt, die beiden Enden (Pole) des Drahtes werden unterhalb der Holzplatte p und bei den Schrauben s wieder herausgeführt, NN sind zwei Magnetnadeln, deren Pole verwechselt sind (astatische Nadeln), die an einem Kokonfaden F aufgehängt sind. Einfach kann man diese Vorrichtung herstellen, indem man zwei Stricknadeln magnetisirt und durch einen Strohhalbm steckt, woran oben der Kokondraht befestigt ist.

Bei b ist ein Endchen Strohalm oder eine kleine Papierhülse befindlich, durch welche der Faden geht, oder es ist durch den Holz- oder Metallrahmen ein Loch gemacht und werden die Drähte dann durch dazwischen geschobene Holzstücke auseinander gehalten.

Um nun die in den Pulverkasten oder in den bereits verbauten Stollen befindlichen Patronen zu probiren, ob deren Schließungsdrähte nicht zerrissen sind, leitet man durch diese und zugleich durch den Galvanometer einen sehr schwachen Strom, wobei, falls der Zünddraht noch im Stande, die Magnetnadel beim jedesmaligen Schließen der Kette von der Richtung der Drahtleitung abweichen wird. Bei einer einfachen (nicht astatischen) Magnetnadel ist es nöthig, die Ebene der Windungen des Galvanometers in den magnetischen Meridian zu stellen, was einfach bei dem hier abgebildeten erreicht würde, wenn der Apparat so lange gedreht wird, bis die Nadel mit der Langseite des untern Brettes p parallel steht.

Um äußere Einwirkungen abzuhalten, ist der Galvanometer mit einem Glaskasten überdeckt, und nur die Schraubenklammern, woran die Enden des Galvanometerdrahtes befestigt sind, stehen außen.

Zur Erzeugung eines sehr schwachen galvanischen Stromes nimmt man z. B. einen Kupferpfennig und ein eben so großes Stück Zink (Fig. 20) und legt zwischen beide ein mit Kochsalzauflösung oder verdünnter Schwefelsäure angefeuchtetes Stück Löschpapier.

Das eine Ende des Drahtes a der Patrone bringt man nun mit dem Zinkstücke, den andern Draht b mit dem einen Drahte c des Galvanometers in metallische Berührung. Schließt man nun die Kette durch Berührung des Drahtes d des Galvanometers mit dem Kupferpfennige, so muß ein Bewegen der Magnetnadel entstehen. Ein Stehenbleiben der Magnetnadel zeigt an, daß eine Verbindung in der Drahtleitung nicht stattfindet, also entweder der feine Zünddraht abgerissen ist, oder an einer andern Stelle der Leitung die metallische Verbindung fehlt.

Es leuchtet ein, daß man bei einer längeren Leitung verschiedene Längen desselben nach einander mit dem Galvanometer untersuchen kann. Bei mit Gutta-Percha umpreßtem Drahte, wo man von außen keine schadhafte Stelle entdecken kann, ist dieß Verfahren besonders nützlich.

Im Falle die Nadel sich also nicht bewegt, liegt der Fehler in der Patrone oder Leitung und muß ein Stück Leitungsdraht oder eine neue Patrone eingeschaltet werden.

Auch beim Verdämmen der Gallerie kann man von Zeit zu Zeit den Galvanometer gebrauchen, um nachzusehen, ob noch Alles in Ordnung ist.

Nr. 19. Anlegung der Drahtleitung und Gang der Operation beim Sprengen.

Nachdem die Gallerien verdämmt sind, werden die herausstehenden Enden der Patronendrähte an den Leitungsdrähten befestigt, zu welchem Zwecke die Enden a b (Fig. 7 und 8) der Patronendrähte (von denen der eine ein Gutta-Percha-Draht oder umwickelt ist) blank geschabt sind, um metallische Berührung zu erreichen.

In Fig. 21 sind K K und G G die Leitungsdrähte, die von den Polen der Batterie ausgehen, g g g die mit Gutta-Percha umkleideten Patronendrähte und k k k die kupfernen Patronendrähte. An den Verbindungsstellen r r r sind die Drähte, wie Fig. 22 zeigt, umgewickelt.

Der Draht G, woran die Gutta-Percha-Drähte befestigt sind, darf nicht mit der feuchten Erde in Berührung sein, damit beim Schließen der Kette durch die Erde nicht ein Quantum Elektrizität abgeleitet werde, und wird deshalb durch untergelegte Holzstücke, oder dadurch, daß man ihn an Pfählen befestigt, isolirt. Der andere Draht K K kann auf die feuchte Erde oder ins Rasse gelegt werden.

Den einen oder andern Draht G oder K befestigt man an einem Pole der Batterie. Bringt man nun K oder G mit dem andern Pole der Batterie in Verbindung, so geht der Strom durch die Leitung, die Schließungsdrähte schmelzen, die Schießbaumwolle entzündet sich, das Pulver der Patrone explodirt und entzündet das Pulver des Pulverkastens.

Das Glühen oder Abschmelzen der Patronendrähte geschieht gleichzeitig, da alle Entzündungsdrähte in demselben Augenblicke in die Kette eingeschaltet werden, nämlich in demselben Augenblicke, wo die Kette geschlossen wird.

Beispielsweise zeigt die Fig. 23 die Anordnung der Drähte bei der Sprengung am 26. Oktober 1851 in Hildesheim; B ist die Batterie, die zur Sicherheit des die Sprengung Leitenden in einem aus starkem Holze (z. B. Bahnschwellen) erbauten Blockhause aufgestellt ist. K und G sind die Leitungsdrähte, deren Enden E nicht abgeschnitten zu werden brauchen, sondern beliebig lang überstehen können. Der Draht K und die an ihm befestigten Drähte (letzte, wenn sie nicht mit Gutta-Percha umkleidet sind) dürfen den Draht G nicht berühren. Die Verbindung der Drähte der Patronen mit den Leitungsdrähten zeigt Fig. 24 in größerem Maßstabe, p p (Fig. 23) sind Pfähle, durch welche der zu isolirende Leitungsdraht getragen wird und p₁ p₁ Pfähle, um welche der Leitungsdraht einmal herumgeschlagen ist, damit die nach der Batterie gehenden Enden der Leitung keinen Zug mehr ausüben können, also leicht an den Polen der Batterie zu befestigen sind. Bei a (Fig. 24), wo zwei Gutta-Percha-Drähte vereinigt werden, wird die Gutta-Percha auf eine kleine Länge entfernt. Die blank geschabten Drahtenden werden fest um einander gewickelt und die Verbindungsstelle darauf mit dünn gewalzter Gutta-Percha, die mittelst einer Spirituslampe erwärmt wird, dicht umklebt.

Nr. 20. Sicherheitsvorkehrungen.

Ueber allgemeine Sicherheitsmaßregeln, daß zum Öffnen der Pulverfässer keine eiserne Werkzeuge gebraucht werden dürfen, nicht Feuer in der Nähe des Pulvers befindlich sein darf, braucht hier Nichts erwähnt zu werden, und es soll nur noch kurz eine Vorrichtung beschrieben werden, um die Entzündung oder das Schließen der Kette aus weiter Entfernung vornehmen zu können, die besonders da nöthig ist, wo einmal kurze Leitungsdrähte vorhanden, oder auch, wo auch bei längeren Drähten stark überladene Minen, die das Gestein weit umherschleudern, angewendet werden.

Auf einem Brette a (Fig. 26) ist ein Messingstück b befestigt, welches mit dem Drahte K in leitender Verbindung steht. An dem andern Ende des Brettes ist eine starke Messingfeder f angebracht, welche in gewöhnlicher Lage nicht mit b in Berührung steht. Mit dieser steht der eine Pol der Batterie in Verbindung, der andere Pol der Batterie ist mit dem Leitungsdrahte G in beständigem Zusammenhange. An der Feder f ist eine beliebig lange Schnur S befestigt und durch Ziehen an derselben wird f mit b in Verbindung gebracht, die Kette wird geschlossen, und die Explosion geht vor sich. Die ganze Vorrichtung ist an einem in die Erde geschlagenen Pfahle zu befestigen. Damit nicht durch unzeitiges Ziehen der Schnur eine verfrühte Explosion vor sich gehe, wird zwischen b und f ein Brettchen geschoben und befestigt, das erst im Augenblicke der Entzündung entfernt wird. Bei dieser Vorrichtung kann man die Batterie den Minen näher setzen, also kürzere Leitungsdrähte anwenden, und schützt sie dann durch einen darüber gestellten starken Kasten vor den herumfliegenden Steinstrücken.

Sollte wider Erwarten endlich die Explosion nicht vor sich gehen, so schiebe man zunächst zwischen b und f das Sicherheitsbretchen und sehe nach, ob alle Verbindungen in gutem Stande, ob an der Batterie nichts fehle und versuche nochmals die Entzündung. Noch erfolglos, muß man eine Mine abhängen, d. h. den Gutta-Percha-Draht oder auch den Kupferdraht der Patrone von dem Leitungsdrahte lösen; oft wenn das Abhängen einer Mine nicht genügt, muß man deren zwei außer Verbindung mit der Leitung setzen.

Diese abgehängten Minen müssen dann für sich entzündet werden, oder will man dieß nicht, so bleibt nichts übrig, als eine stärkere Batterie anzuwenden.

Hat man jedoch auf die in Nr. 13 angegebene Weise ermittelt, wie viele Drähte man glühend machen kann, so wird bei sonst richtigem Verfahren die Entzündung nicht ausbleiben.

(Notiz-Blatt d. Arch. u. Ing. Vereins f. Hannover B. I. Heft 3.)

Gestaltung der Lehre über Wärme und ihre Anwendung bei Voraussetzung ihrer Materialität;

mitgetheilt von A. . . . M. . . .

(Fortsetzung von Nr. 3 und 4.)

II. Abschnitt.

Meißner's Wärmelehre.

§. 9. Das *Äräon* (der Wärmestoff) ist ein eigenthümlicher, äußerst feiner, und daher flüssiger, bis zur Unmeßbarkeit selbstständig ausdehnbarer und daher auch höchst verdichtbarer, dem Auge nicht wahrnehmbarer Stoff; dessen Beimischung alle übrigen Flüssigkeiten den flüssigen Zustand verdanken a). Das *Äräon* findet sich in allen Theilen unseres Planeten vor, und es ist höchst wahrscheinlich, daß dasselbe über unserer Luftatmosphäre noch eine größere Atmosphäre bildet, ja vielleicht den ganzen Weltraum erfüllt. — Vermöge seiner großen Feinheit durchdringt das *Är.*, einige leichter andere schwieriger, zuletzt aber dennoch alle bekannten Körper, und es mangelt uns eben darum an Gefäßen zu seiner dauernden Einschließung b); so wie es uns bei der unendlichen Ausdehnbarkeit dieses Stoffes und des daraus folgenden höchst geringen Gewichtes an Mitteln fehlt, mit unseren beschränkten Hilfswerkzeugen seine Schwere genügend nachzuweisen c). (M. Syst. I. S. 70.)

a) Wenn wir Gasarten verschiedener Art komprimiren, oder feste Körper hämmern, so wird *Äräon* ausgeschieden, wie wir schon durch das Gefühl der Wärme uns überzeugen können. Dieses *Är.* ist doch wohl in den Zwischenräumen der Körper gewesen, so, wie man — wenn ölige Samen, oder ein feuchter Schwamm durch Pressen Del oder Wasser geben — sich erlaubt anzunehmen, daß diese beiden Flüssigkeiten in den Zwischenräumen der gepreßten Körper enthalten gewesen seien?

b) Wäre das *Är.* — wie man bisher irrigerweise behauptet hat — absolut uneinschließbar, so würden unsere einmal erwärmten Wohnungen, nach Erlöschen des Feuers, nicht mehrere Stunden hindurch warm bleiben, sondern augenblicklich erkalten. Eine eiserne Kugel müßte, ins Feuer gelegt, augenblicklich glühend, und wenn sie herausgenommen wird, augenblicklich kalt werden. Beides erfordert jedoch eine gewisse Zeit. Solche Erfahrungen beweisen also keinesweges, daß andere Körper gar nicht, sie beweisen nur, daß sie schlecht geeignet sind, das *Äräon* einzuschließen, beiläufig so, wie ein feinerer Sack das Wasser schlecht einschließt, daher denn dieses auch nicht augenblicklich, sondern nur nach und nach aus dem Sacke rinnt.

c) So schwierig und ungenügend aber auch alle bisher gemachten Versuche, durch das Gewicht die Körperlichkeit des *Äräons* nachzuweisen, sind; so schlagend spricht dafür die Raumerfüllung desselben, wie solches oben §. 3 durch den Umstand erwiesen wurde: daß 2 Kub. Fuß Wasserstoffgas und 1 Kub. Fuß Sauerstoffgas, unter Ausscheidung des *Äräons*, indem sie Wasser bilden auf

Nach diesen Prämissen hielt sich M. berechtigt, die Ursache der Wärmeerscheinungen als etwas körperliches anzusehen, und demgemäß auch in seinem Systeme der Chemie als Körper, in allen seinen Verhältnissen, nach denselben Prinzipien abzuhandeln, die in jenem Systeme auch den Abhandlungen über alle andere Stoffe zum Grunde liegen. Wir lassen diese im Auszuge folgen.

A. Chemische Verbindungen des *Äräons* (Wärmestoffes).

§. 10. Zum *Äräon* haben alle andern Stoffe eine große chemische Anziehung, vielleicht die stärkste unter allen. Das *Äräon* würde also ohne Zweifel alle zusammengesetzten Körper zerstören, um sich mit ihren Bestandtheilen zu verbinden, wenn dieselbe nicht durch die große Ausdehnbarkeit dieses Stoffes beschränkt wäre. — Wenn nun aber das *Är.* mit dieser Eigenschaft aller Orten gegenwärtig ist, und wenn es auch die Fähigkeit, die Poren aller übrigen Körper durchdringen zu können, besitzt (§. 9); so folgert sich daraus ungezwungen: daß alle im Raume vorfindigen Körper bereits von demselben durchdrungen sind; daß also keiner derselben im isolirten Zustande vorkommen kann, sondern nothwendigerweise mit dem *Är.* verbunden sein muß. Selbst die lezten Bestandtheile, welche bisher aus zusammengesetzten Körpern abgetrennt werden konnten, sind daher immer noch mit dieser allgemein verbreiteten Flüssigkeit verbunden; genau so, wie im Grunde des Meeres alle mit dem Wasser verbindbaren Stoffe ohne Zweifel mit demselben verbunden sein müssen. Diese Verbindungen scheiden sich aber scharf in zwei Gruppen, je nachdem sie dem ersten oder zweiten Grade der chemischen Anziehung ihr Dasein verdanken.

a) Verbindungen des *Äräons* im ersten Grade der chemischen Anziehung.

§. 11. Diese Verbindungen, d. i. die *Äräoide*, sind also alle diejenigen Körper, welche die Chemiker bisher als einfache Stoffe angesehen haben, z. B. das Gold, Silber, Blei, Eisen, Oxygen, Hydrogen u. s. w. Sie gehören auf die erste Stufe der Zusammensetzung (§. 5. c), und sind schon Verbindungen des *Äräons* mit andern im isolirten Zustande uns noch gänzlich unbekannten Stoffen. — Sie gleichen übrigens allen übrigen chemischen Verbindungen, da man an denselben sowohl die Eigenschaften des *Äräons* mehr oder weniger vermisst, als man mit Recht schließen kann, daß ihnen auch die der andern, im isolirten Zustande noch nicht gekannten Stoffe fehlen werden.

In allen *Äräoiden* ist aber das *Äräon* nicht mit seiner eigenthümlichen — vielleicht nur im Weltraume möglichen — uns noch unbekannten Ausdehnung, sondern in einem mehr oder weniger verdichteten Zustande vorhanden: denn, während seiner Vereinigung mit irgend einem andern immer viel dichtern Stoffe, wird das *Äräon* sowohl als der andere Bestandtheil seine Dichtigkeit zu erhalten streben; es werden daher die Kohäsionskräfte des dichtern Körpers mit der die große Ausdehnung des *Äräons* bewirkenden Expansivkraft in Gegensatz kommen: woraus aber kein anderes Resultat hervorgehen kann, als daß beide einander entgegengesetzte Kräfte sich beschränken; daß folglich das *Äräon* mehr oder weniger verdichtet, der andere Bestandtheil hingegen mehr oder weniger ausgedehnt und endlich eine Mischung hervorge-

2-78 Kub. Zoll einschrumpfen. Wie hier synthetisch, läßt sich auch analytisch der Beweis führen, wenn man Merkuroxyd in einer Retorte erhitzt, wobei natürlich nichts anderes als *Äräon* oder Wärmestoff hinzukommen kann, und gleichwohl für jede 610.5 Gran Gewichtsverlust des Merkuroxydes in der Vorlage 1 Kub. Fuß Oxygengas erhalten wird, welche ungeheure Volumszunahme nur durch das aufgenommene *Äräon* entstanden sein kann. (2752.2 Gran beträgt das Gew. von 1 Kub. Zoll Merkuroxyd.)

bracht wird, die eine mittlere Dichtigkeit besitzt, oder hierin, je nachdem eine oder die andere Kraft vorherrschend werden konnte — und je nachdem auch eine stärkere oder schwächere chemische Verwandtschaft der Verdichtung mehr oder weniger beförderlich war — einem oder dem andern Bestandtheile mehr oder weniger ähnlich ist.

Das Aräon ist also derjenige Stoff, durch dessen Beimischung die Aggregatsform und der Kohäsionszustand aller übrigen Körper mittelbar bestimmt wird. Von der Menge, in welcher, und von der Verdichtung mit welcher derselbe mit andern Stoffen vereinigt wurde, hängt es ab, ob eine solche Verbindung fest, tropfbarflüssig oder gasförmig erscheinen, oder irgend einer von jenen Modifikationen folgen soll, die man mit den Worten Starrheit, Härte, Sprödigkeit, Elastizität, Zähigkeit, Weichheit, Klebrigkeit, Dick- und Dünnsflüssigkeit u. s. w. bezeichnet.

Die Menge des Aräons, welche erforderlich ist, um mit gleichen Mengen verschiedener Stoffe Aräoide zu bilden, ist jedoch nicht dieselbe, sondern verschieden nach Verschiedenheit dieser Stoffe; das Aräon gleicht mithin auch in dieser Beziehung allen andern Stoffen, indem es sich in eigenthümlichen bestimmten Verhältnissen mit denselben verbindet. Ja es ist denselben auch darin gleich, daß es dem Gesetze der Multiplen folgt; indem es sich mit einem und demselben Stoffe in verschiedenen Verhältnissen vereinigt, und also Aräoide von verschiedenen Abstufungen erzeugt, die man erstes, zweites, drittes u. s. w. Aräoid nennen kann.

Diese verschiedenen Aräoide eines und desselben Stoffes müssen sodann — wie wohl Niemand zweifeln wird — auch verschiedene Eigenschaften besitzen; so wie es bei allen multiplen Verbindungen aus zwei verschiedenen Körpern bereits nachgewiesen ist. (Das Blei bildet mit 1, 2, 3 oder 4 Atomen Oxygen, vier verschiedene Verbindungen, die alle nur zwei Bestandtheile haben und gleichwohl sehr verschiedene Eigenschaften besitzen.) Dieser Umstand ist ungemein wichtig, und es ergibt sich daraus folgericht: daß zwei Körper alle übrigen Bestandtheile in ganz gleichen Quantitäten enthalten, und dennoch verschiedene Eigenschaften besitzen können, wenn auch nur einer jener Bestandtheile in dem einen Körper als höheres, im andern als niedrigeres Aräoid enthalten ist.

Die Vernachlässigung dieser Wahrheit würde den Naturforscher ohne Zweifel zu maßlosen Irrungen verleiten d). (M. Syst. I. 174.)

α. Zerlegung der Aräoide.

§. 12. Die totale Zerlegung der Aräoide ist absolut unmöglich, weil das Aräon überall zugegen ist; genau so, wie es unter Wasser unmöglich wäre, einen mit dem Wasser verbindbaren Körper vom Wasser ganz zu befreien. Alle bei den Aräoiden vorkommenden Zerlegungsfälle reduciren sich also rein darauf: daß höhere Aräoide in niedrigere zerlegt, oder in höhere umgewandelt werden e). (M. Syst. I. 179.)

d) Diesem Irrthume sind die Chemiker auch bereits verfallen, indem sie den Fall — daß zwei aus denselben Stoffen und nach denselben Gewichtsverhältnissen zusammengesetzte Körper verschiedene Eigenschaften besitzen können — zugeben, und diesen Zustand *Isomerie* nennen. (M. Syst. I. 120, 121, 184.)

e) Bringt man Oxygengas mit Kalium unter pneumatischer Abperrung zusammen, so wird das Gas allmählig verschwinden; weil es unter Entweichung von viel, durch das Gefühl wahrnehmbaren Aräon auf ein niedrigeres Aräoid herabgesetzt und unter auffallender Volumsverminderung mit dem Kaliumaräoid vereinigt wird. Wird Manganhypersoxyd in einer Retorte erhitzt, so entweicht Oxygengas, weil das sich auscheidende Oxygen unter großer Volumszunahme mit dem Aräon zum höheren Aräoid vereinigt wurde.

β. Darstellung der Aräoide.

§. 13. Die Aräoide kommen nur selten isolirt in der Natur vor, sie müssen daher meistens aus ihren Verbindungen mit andern Aräoiden und mit Hilfe der chemischen Verwandtschaft ausgeschieden werden. Allein das Verfahren gestaltet sich verschieden: je nachdem das auszuscheidende Aräoid auch als niedriges Aräoid isolirt bestehen kann oder nicht; je nachdem es durch stärkere oder schwächere Verwandtschaft in seinen Verbindungen gehalten ist; und je nach der Beschaffenheit der übrigen Bestandtheile.

Kann ein auszuscheidendes Aräoid auch als niedriges Aräoid isolirt bestehen, so reicht es oft schon hin, wenn man einem zusammengefügten Körper ein anderes Aräoid zur Berührung darbietet, welches vermöge näherer Verwandtschaft fähig ist das auszuscheidende zu verdrängen und in alle seine Verbindungs-Verhältnisse einzugehen f).

Enthält der zusammengefügte Körper das auszuscheidende Aräoid in niedrigerem Zustande als es isolirt bestehen könnte, so muß das erforderliche Aräon von Außen hinzugeführt werden, wenn die Arbeit gelingen soll g).

Sind in einem zusammengefügten Körper die Bestandtheile nur durch schwache Verwandtschaft vereinigt, so ergibt es sich zuweilen, daß durch Darbieten des verdichteten Aräons (Erhitzung) alle Bestandtheile desselben — schon in Folge ihrer verschiedenen Aggregatsform — als Aräoide sich ausscheiden h).

Enthält dagegen ein zusammengefügter Körper seine Bestandtheile durch stärkere Verwandtschaft, so sind dann zur Ausscheidung eines Aräoids auch complicirtere Mittel erforderlich; indem man nebst dem verdichteten Aräon auch einen andern Körper darbietet, welcher sich mit den übrigen Bestandtheilen verbinden kann i). (M. Syst. I. 179.)

γ. Verbindungen der Aräoide.

§. 14. Die Aräoide besitzen die Fähigkeit sich paarweise mit einander zu verbinden, und so die zweite Stufe der Zusammensetzung zu erzeugen; die dann weiter durch ihre Vereinigung alle noch höher zusammengesetzte Körper zu bilden geeignet sind, und sie folgen darin ganz und gar auch den übrigen Verbindungsgesetzen, also auch dem Gesetze der Multiplen (siehe §. 5. b, c). Bei der Entstehung solcher Verbindungen aus Aräoiden ergibt sich jedoch die höchst wichtige Erfahrung: daß im Momente der Vereinigung die höhern Aräoide meistens einen großen Theil ihres Aräons (als fühlbare Wärme) fahren lassen, und also nur als niedrigere Aräoide die Verbindung eingehen; ohne Zweifel aus dem Grunde, weil die höheren Aräoide, als solche, der gegenseitigen Vereinigung eben so unfähig sind, wie manche andere Körper, wie z. B. die Hyperoxyde mit Säuren. Aus diesem Umstande erklärt sich sonach leicht, warum bei der Vereinigung zweier Körper so

f) Wird ein Eisenstab in die Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes gesetzt, so scheidet sich bald metallisches Kupfer aus, indem das Eisenaräoid an dessen Stelle in die Verbindung übergehend schwefelsaures Eisenoxydul bildet. (Vergl. §. 6.)

g) Wird Manganhypersoxyd in einer Retorte erhitzt, d. h. mit verdichtetem Aräon zusammengebracht, so entbindet sich ein Theil des in demselben enthaltenen niedrigeren Oxygenaräoids als höheres Aräoid, d. i. als Oxygengas, weil es sich mit so viel Aräon verbinden konnte, als zu seinem isolirten Bestande nöthig war.

h) Merkur oxyd zerfällt beim Erhitzen in Merkuraräoid und Oxygengas.

i) Wenn man Bleioxyd mit Kohle gemengt erhitzt, so verbindet sich die Kohle mit dem Oxygen und Aräon, und entweicht als Kohlenoxyd oder Kohlenoxydgas, während das Bleiaräoid ausgeschieden wird.

oft, unter Ausscheidung von Aräon, Verbindungen von vermindertem Volumen entstehen *k*).

§. 15. Oft ist die Berührung zweier Aräoide nicht hinreichend, ihre Vereinigung einzuleiten; weil entweder bei einem oder bei beiden die Kohäsion der gleichnamigen Theile zu groß ist. In solchen Fällen erfolgt aber sogleich die Verbindung, wenn man verdichtetes Aräon hinzuströmen läßt, welches durch seinen Einfluß die Kohäsion schwächt *l*).

§. 16. Zuweilen ergibt sich aber auch der Fall, daß zwei sehr flüssige Aräoide, die sich sehr wohl vermengen lassen, sich dennoch nicht im ersten Grade chemisch verbinden; weil ihre Ausdehnung so ungleich ist, daß nicht von beiden Aräoiden diejenige Anzahl von Atomen in Berührung kommt, die durch die Summe ihrer Anziehungen zur energisch-chemischen Verbindung hinreichend wäre. In solchen Fällen erfolgt aber die Vereinigung dennoch, wenn das Gemenge entweder stark verdichtet, oder durch Erhitzung noch mehr ausgedehnt wird. Dieser merkwürdige Fall erklärt sich aus dem Umstande, daß gleicher Druck, und gleiche Mengen Aräons verschiedene Körper auf verschiedene Weise verdichten oder ausdehnen: so zwar, daß endlich in beiden Fällen ein Zustand eintritt, bei welchem die Atome des Gemenges in den der Vereinigung günstigen Abstand kommen *m*).

§. 17. In seltenen Fällen verbinden sich jedoch auch höhere Aräoide, als solche mit einander, wenn entweder das Aräon in sehr verdichtetem Zustande dargeboten, oder ein Stoff in die Verbindung aufgenommen wird, welcher durch seine große Verwandtschaft zum Aräon als höheres Aräoid verharret und eben dadurch auch die übrigen Bestandtheile zu demselben Zustande veranlaßt. Solche Verbindungen sind daher auch sehr zerfetzbar und nicht selten zu Explosionen geneigt; denn, da ihre Bestandtheile bereits höhere Aräoide sind, und durch die eben so große chemische Verwandtschaft kaum noch im verdichteten Zustande zusammen gehalten werden, so reichen schon geringe Veranlassungen zu ihrer Trennung hin; wobei sie sodann augenblicklich ihre normale Ausdehnung annehmen, und alle im Wege liegenden Gegenstände mit schrecklicher Gewalt auseinander werfen. Dieß erfolgt oft schon durch geringe Erwärmung, Reibung, Druck oder Stoß, und in den letzteren Fällen hauptsächlich aus dem Grunde; weil die höheren Aräoide dabei durch mechanische Gewalt noch mehr komprimirt, dann aber plötzlich dieser Gewalt enthoben werden, und durch die erhöhte Spannung mit solcher Schnelligkeit sich wieder ausdehnen, daß dabei auch die Grenze der chemischen Anziehung, so wie ihrer vorigen Ausdehnung überschritten und dadurch die totale Zerfetzung veranlaßt wird *n*).

§. 18. Was insbesondere die Eigenschaften der hier gedachten Verbindungen anbetrifft, so ist es zwar klar, daß diese von den Bestandtheilen derselben abhängig, und also bei verschiedenen Bestandtheilen, ja sogar bei verschiedenen quantitativen Verhältnissen derselben Bestandtheile verschieden sein müssen. Aber gerade in dieser Beziehung

k) Ein solches Beispiel gibt die Entstehung des Kaliumoxydes (§. 12). Aber der analoge Fall tritt auch ein, wenn man Manganhypoxyd mit Säuren behandelt, indem Sauerstoffgas entweicht und Manganoxydsalze entstehen.

l) Auf solche Art entsteht Bleioxyd, wenn man das Blei mit Sauerstoffgas erhitzt.

m) Hydrogengas und Sauerstoffgas lassen sich vermengen ohne sich im ersten Grade der chem. Verw. zu vereinigen. Sie verbinden sich jedoch mit 1700facher Volumsverminderung, also als herabgesetzte Aräoide, zu Wasser, wenn das Gemenge durch Platinschwamm im Wege der Attraktion oder in einer Kompressionspumpe verdichtet wird (mit gefährlicher Explosion), oder wenn es erhitzt wird (mit Detonation.)

n) Verbindungen solcher Art sind das Knallgold, Knallsilber u. s. w.

kann man so leicht zu Irrungen verleitet werden, und aller Mittel zur Erklärung der Erscheinungen verlustig gehen, wenn man die Zusammensetzung der Aräoide überseht, und sie eben darum in ihren Verbindungen als einfache Stoffe betrachtet. Gegen solches Verfahren muß nun um so ernstlicher gewarnt werden, als man in neuerer Zeit wirklich in diesen Fehler verfallen ist; indem man Verbindungen, die übrigens gleiche Bestandtheile und gleiche Gewichte derselben, jedoch bald als niederere bald als höhere Aräoide, enthielten, und eben darum verschiedene Eigenschaften besaßen, für identisch hielt; sodann aber, in dem Umstande, daß ein und derselbe Körper in zwei verschiedenen Zuständen erscheinen könne, eine sehr merkwürdige Eigenschaft desselben voraussetzte und Isomerie nannte *o*). (M. Syst. I. 181.)

b) Verbindungen des Aräons im zweiten Grade der chemischen Anziehung.

§. 19. Wesentlich verschieden von den vorhin abgehandelten Aräoiden sind die Verbindungen des Aräons im zweiten Grade der chemischen Anziehung, wie solches oben (§. 4) bereits nachgewiesen wurde. Sie sind immer Verbindungen aus eigentlichen Aräoiden, oder deren höheren Verbindungen mit noch mehr Aräon; welches letztere jedoch nur im zweiten Grade der chem. Anziehung aufgenommen ist. Alle in der Natur vorkommenden Körper sind also zugleich Verbindungen dieser Art, und sie müssen es sein, da alle unserm Erdballe angehörigen Körper in dem allgemein verbreiteten Aräon eingetaucht und von demselben durchdrungen sind, und also die Gelegenheit zu ihrer Bildung unaufhörlich vorwaltet. (M. Syst. I. 184.)

α. Darstellung der Verbindungen des Aräons im zweiten Grade der chem. Anziehung.

§. 20. Den Verhältnissen unseres Erdballes entsprechende oder normale Verbindungen dieser Art sind, wie vorhin angeführt (§. 19) schon in allen Körpern von der Natur dargeboten. Solche, die mehr Aräon enthalten hingegen können nur erzeugt werden, wenn man irgend einen chemischen Prozeß einleitet, bei welchem verdichtetes Aräon ausgeschieden wird, welchem man sodann die beliebigen Körper eher noch darbietet, als es seine normale Ausdehnung wieder erlangt und sich im Raume verbreitet, oder — mit einem Wort — verflüchtigt hat. Das Aräon wird dabei sogleich in jene Körper eindringen und Verbindungen des zweiten Grades erzeugen, welche sich wie die Verbindungen des ersten Grades durch Volumsvergrößerung manifestiren *p*).

o) Körper solcher Art sind z. B. die Phosphorsäure und mehrere Oxide. Die erstere hat bei gleichen Mengen des Phosphors und Sauerstoffs verschiedene Eigenschaften, je nachdem sie durch Verbrennung oder auf anderen Wegen dargestellt wurde (M. Syst. I. 184); die letztern andere, wenn sie ausgeglüht sind oder nicht. Ganz analog könnte man hier — vom Aräongehalte keine Notiz nehmend — als Beispiel der Isomerie das Knallgas und Wasser anführen, weil beide gleichviel Sauerstoff und Hydrogen enthalten und gleichwohl das Volumen beider sich verhält wie 5184:278. — — (v. oben §. 3.)

p) Sält man eine nur schlaff mit Luft gefüllte Blase in die Nähe eines stark erhitzten Ofens, so wird dieselbe bald gespannt voll erscheinen, ja sogar platzen; weil das Aräon durch die Blase eindringet, und mit der größern Luft eine Verbindung erzeugt, die auf der entgegengesetzten Seite nicht wieder ausströmen kann. Jod-Doppelsäure (Jod) in einer zugeschmolzenen Glasröhre über der Lampe erhitzt, gehet sichtbar in einen violetten Dampf über, welcher so voluminös ist, daß er das ganze Rohr erfüllt.

Diese Erscheinungen sind auch ganz analog denen, welche bei andern Körpern Statt finden. Ein nur schlaff mit Sägespänen gefüllter zugebundener Sack ins Wasser gelegt, wird nach und nach stramm, voll und platzt endlich: warum? — weil das Wasser durch den Sack eingedrungen, sich mit den Sägespänen verbunden und ihr Volumen vermehrt hat, diese voluminöse Verbindung aber die Poren des Sackes nicht mehr zu durchdringen vermag.

β. Zerlegung der Verbindungen des Aräons im zweiten Grade der chem. Anziehung.

§. 21. Diese Verbindungen sind ungemein zersehrbar, und zerfallen daher schon, wenn sie mit Körpern in Berührung kommen, die selbst weniger im zweiten Grade der chem. Anziehung gebundenes Aräon enthalten; indem das Aräon in diese letzteren so lange überströmt bis jene wie diese in gleicher Weise befriedigt sind ^g). (M. Syst. I. 186.)

γ. Ueber das qualitative und quantitative Verhältniß der Bestandtheile der Verbindungen des Aräons im zweiten Grade der chem. Anziehung.

§. 22. Auch in diesen Verbindungen ist das Aräon nicht mit seiner normalen Ausdehnung, sondern immer in mehr oder weniger verdichtetem Zustande enthalten, und es leidet keinen Zweifel: daß auch diese Verdichtung — wie in den Verbindungen des ersten Grades, wohl weniger intensiv — durch die chem. Verwandtschaft bewirkt werde, und wie dort die Aggregatsform von der festen bis zur Gasform verändern könne (s. §. 21); wobei aber diese Verbindungen am Volumen immer nur um so viel zunehmen (ausgedehnt) werden, als das aufgenommene Aräon im verdichteten Zustande beträgt. (M. Syst. I. 187.)

Die Verdichtung und Menge des Aräons in solchen Verbindungen ist ferner auch abhängig von dem Zustande der Verdichtung, in welchem sich das dieselben umgebende Aräon befindet: denn je größer die in einem bestimmten Raume enthaltene Menge des Aräons ist, je größer muß auch seine Verdichtung und daraus folgende Spannung sein. Je größer aber diese Spannung ist, je mehr wird sie die Ausdehnung des Aräons in den Zwischenräumen eines Körpers beschränken, welcher in jenem Raume eingetaucht ist, und eine um so größere Menge des verdichteten Aräons muß folglich durch die sich immer gleich bleibende chem. Anziehung gebunden werden können, und eben darum gleicherweise modifizierend auf das Volumen der Verbindung wirken. (M. Syst. I. 188.)

Eine gleiche Verdichtung des die Körper umgebenden Aräons bewirkt aber nicht in allen Körpern gleiche Veränderungen in der Ausdehnung und Aggregatsform, sondern diese werden verschiedentlich modifizirt, je nach ihrer Kohäsion und chem. Verwandtschaft. So sehen wir z. B. das feste Wasser (Eis), das Zink und Gold bei einer gewissen Verdichtung des Aräons in der Umgebung (und folglich auch im Innern dieser Substanzen) im festen Zustande. Bei einer höheren Verdichtung des Aräons im Raume erscheint uns aber das Wasser tropfbar flüssig, während Zink und Gold noch in fester Form verharren. Bei noch höherer Verdichtung des Aräons sehen wir das Wasser in die Dampf- und Gasform übergehen, das Zink wird flüssig und das Gold weich. Bei noch höherer Verdichtung des Aräons endlich sehen wir auch das Gold in den flüssigen Zustand übergehen, während das Zink längst schon in die Gasform versetzt worden ist. Ja wir finden sogar — eben weil durch die gleichbleibende chemische Verw. des zweiten Grades um so mehr Aräon gebunden werden kann, je mehr dasselbe bereits aus andern Ursachen verdichtet worden ist — daß zuletzt, und zwar bei sehr verschiedener Spannung durch Aufnahme einer übermäßigen Menge Aräons, die Bestandtheile zusammengesetzter

^g) Werden die vorhin (§. 20) angeführten Verbindungen, die Blase vom Feuer, der Sack mit den Sägespänen vom Wasser entfernt; so wird man sie wieder in ihren ursprünglichen Zustand der Aggregationsform und des Volumens zurück gehen sehen: weil in einem Falle das Aräon, im andern Falle das Wasser, an die Luft übergeht; im letzten Falle jedoch langsamer, weil das Wasser weniger flüchtig ist als das Aräon.

Körper endlich bis über die Gränze ihrer chemischen Wirkungskreise von einander entfernt werden, und eben darum die Zerlegung jener Körper erfolgt ^r).

§. 23. Den Zustand der Verdichtung und der daraus folgenden Spannung des solcher Gestalt im Raume und in den Zwischenräumen der Körper enthaltenen Aräons hat man bereits in jener Zeit die Temperatur genannt, in welcher man sich von diesem Gegenstande nur undeutliche Begriffe machte; und man sagt heute noch, wenn ein Körper mehr oder weniger verdichtetes Aräon im zweiten Grade der chemischen Anz. enthält, er habe eine höhere oder niedrigere Temperatur ^s).

Die verschiedenen Abstufungen in der sog. Temperatur sind zum Theil schon durch das Gefühl wahrnehmbar; denn so oft wir irgend einen andern Körper berühren, welcher eine höhere oder niedrigere Temperatur besitzt, so wird sich in Folge des zweiten Grades der chem. Anziehung das Aräon zwischen unserer Hand und dem berührten Körper gleich vertheilen; es wird also nach Umständen unserm Körper entweder Aräon mitgetheilt oder entzogen, und dadurch eine eigene Empfindung erzeugt. Werden im ersten Falle die Theilchen unseres Körpers durch Interposition des Aräons bis zu jenem Abstände von einander entfernt, welcher zur Erhaltung unserer physischen Konstruktion der angemessenste ist: so nehmen wir eine angenehme Empfindung wahr, die wir Wärme nennen. Werden hingegen unsere Körperteilchen durch das Eindringen von mehr und verdichteterem Aräon über jene Distanz von einander entfernt, so fühlen wir eine schmerzhaftige Empfindung, die wir Hitze nennen. Wird endlich im dritten Falle unserem Körper so viel Aräon entzogen, daß seine Theilchen durch Ueberhandnahme der Kohäsion so lange näher zusammen treten, bis der Kreislauf der Säfte und mithin die Funktion der Organe gehemmt wird; so entsteht ein entgegengesetzt schmerzliches Gefühl, welches wir Kälte nennen. (M. Syst. I. 189.)

Auch diese Benennungen entspringen jedoch einem frühern Zeitalter, wo man der Meinung war, daß die Empfindung von Kälte im gänglichen Mangel der Wärme begründet sei. Sie sind aber höchst unrichtig, weil sie verschiedene Abstufungen eines und desselben Zustandes auf eine Weise bezeichnen, die den Begriff vom vollkommensten Gegensatz erzeugen muß. Eben so unrichtig ist aber auch der Name Wärmestoff; weil auch dort, wo man von Kälte spricht, noch Aräon vorhanden ist, und weil er nur vom schwankenden Gefühle thierischer Organe abgeleitet wurde, während das Wort Aräon eine Eigenschaft bedeutet, die dieser Stoff der ganzen Natur gegenüber wirklich manifestirt. Wenn also die Benennungen: Wärme, Hitze und Kälte einwillen auch hier — dem Sprachgebrauche nachgebend — noch beibehalten werden, so kann man damit nie mehr als drei verschiedene Abstufungen in der Verdichtung des Aräons bezeichnen wollen.

Obgleich nun aber durch das Gefühl gewisse Abstände in der Temperatur wahrzunehmen sind, so bleibt dasselbe dennoch ein höchst

^r) Analoge Erscheinungen bieten auch andere Körper dar — z. B. poröse feste Körper, und selbst das Wasser absorbiren bekanntlich bestimmte Quantitäten verschiedener Gasarten im verdichteten Zustande; aber in größerer Menge wenn die Luft komprimirt wurde. Notfaures Wismuthoxyd oder Mann löset sich im Wasser sehr vollständig unzersezt auf; aber beide zerfallen, wenn die Wassermenge zu groß wird.

^s) Es ist wohl klar, daß diese Benennung nicht deutlichere Begriffe erzeugen konnte, als es geschehen würde, wenn man bei Körpern, die mehr oder weniger absorbirtes Wasser enthalten, sagen wollte, sie hätten eine höhere oder niedrigere Temperatur. Indessen glaubte M. den Sprachgebrauch respektiren zu müssen.

unzureichender Maßstab zur Beurtheilung solcher Differenzen; weil unsere Organe ohne zerstört zu werden nur wenige Abstufungen der mittleren Temperatur zu ertragen vermögen, und überdem, durch Krankheit, Temperament und andere Einflüsse modifizirt, mit ihrem Gefühle zu gewaltigen Abirrungen führen könnten.

Bei weitem sicherer hingegen dienen zu solchen Messungen organische Substanzen, die selbst durch sehr große Differenzen der Temperatur nicht zerstört werden. Solche hat man denn auch seit vielen Jahren schon als Maßstab für die Wärme verwendet und *Thermometer* (Wärmemesser) genannt; indem man aus den Volumsveränderungen, welche diese Substanzen bei verschiedener Temperatur erleiden, auch die Differenzen in der Temperatur folgerte.

Indem wir mit der nähern Beschreibung der Thermometer auf Ms. Werk verweisen (I. 191), möge hier nur noch bemerkt werden: daß im Wesentlichen jeder Thermometer aus zwei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt ist, deren eine sich bei gleicher Temperatur mehr ausdehnt als die andere, und daß man nach der zwischen der Ausdehnung beider Substanzen stattfindenden Differenz, auch die Differenzen der Temperatur erschließt ¹⁾. (M. Syst. I. 186—92.)

§. 24. Aus den im Vorigen angeführten Umständen und vorzüglich aus den Eigenschaften der Thermometer erweist es sich nun auch durch die Erfahrung: daß ein und derselbe Körper bei verschiedenen Graden der Temperatur, d. i. bei verschiedenen Abstufungen der Verdichtung des Äthers im Raume, den die Körper einnehmen, ungleiche Mengen des Äthers im zweiten Grade der chem. Anziehung bindet, und daß diese Menge relativ wohl auch gemessen werden kann, wenn man solche Mischungen durch ein geeignetes Reagens — hier das Thermometer — zerlegt (den Grad der Temperatur bestimmt). Aber man würde sehr irren, wenn man hieraus auch folgern wollte, daß eine gleiche Anzahl von Thermometergraden bei allen Körpern gleiche Mengen Äthers bedeute. Dieß ist keinesweges der Fall, denn die Erfahrung hat bereits gelehrt: daß gleiche Mengen verschiedener Körper, unter übrigens ganz gleichen Umständen, verschiedene Mengen des Äthers erfordern, um im zweiten Grade der chemischen Anziehung gleich intensiv befriedigt zu sein (d. h. auf gleiche Temperatur gebracht zu werden) ²⁾.

¹⁾ Man übersehe hier ja nicht die Analogie des Thermometers mit jenen Hygrometern, die aus organischen Substanzen, Haaren, Darmseiden u. s. w. konstruirt wurden, und wobei man doch wohl nur durch die Zunahme oder Abnahme des Volumens auch auf die Abgabe oder Aufnahme des körperlichen Wassers schloß. Hätte man diesen Umstand scharf ins Auge gefaßt, so würde man längst schon erschlossen haben, daß auch beim Thermometer die Volumszunahme durch etwas körperliches bewirkt werde, und der Wärmelehre eine Form gegeben haben, die dem gesunden Menschenverstande zugänglich geworden wäre. Aber: *volenti non fit injuria*!

²⁾ Wenn man gleiche Gewichte heißen Wassers von + 100° C. und kalten Wassers von 0° C. mit einander vermischt, so zeigt das Thermometer in der Mischung die Hälfte, d. i. eine Temp. von + 50° C. Reugt man hingegen gleiche Gewichte Wassers von 0° C. und Merkurs von 100° C. zusammen, so wird das Gemenge am Thermometer nur + 3° zeigen. Werden endlich gleiche Gewichte Wassers von + 100° C. und Merkurs von 0° C. durcheinander geschüttelt, so zeigt das Gemenge + 97° C.

Aus dem ersten dieser Versuche geht hervor, daß, wenn gleiche Gewichte eines und desselben Körpers von ungleicher Temperatur mit einander vermischt werden, die Mischung durch gleichmäßige Vertheilung des Äthers eine Temperatur erlangt, die zwischen den Temperaturen der Zuthaten das Mittel hält. Die zwei andern Versuche belehren uns jedoch, daß bei der Ver-

Dieses Vermögen verschiedener Körper, zur Erhebung auf eine gleich hohe Temperatur verschiedene Mengen Äthers aufzunehmen, hat man die *Kapazität* für die Wärme oder *Wärmekapazität*, das folchergehalt gebundene Äther aber — bei Vergleichung gleicher Gewichte der Körper — die *eigenthümliche* oder *spezifische Wärme*, oder — wenn gleiche Volume der Körper verglichen wurden — die *relative Wärme* genannt ³⁾.

Aus den vorhin angezeigten Versuchen hat man sodann auch das Mittel gefolgert, die verschiedene Größe der Wärmekapazität in Zahlen auszudrücken, indem man die Wärmekapazität des Wassers = 1 setzte; woraus dann folgt, daß die Wärmekapazität des Merkurs = 0.03 ist. (M. Syst. I. 192—196.)

§. 25. Die durch Versuche aufgefundenen Verhältnisse in den Wärmekapacitäten haben jedoch nur Geltung bei demjenigen Grade der Temperatur, bei welchem sie ermittelt wurden; denn die Erfahrung hat bereits gelehrt, daß bei jeder Steigerung der Temperatur auch die Wärmekapazität eines und desselben Körpers steigt ⁴⁾; offenbar, weil bei höheren Temperaturen die chem. Verw. wie die Kohäsion immer mehr geschwächt wird (s. oben §. 22); daher denn auch in der Regel die kohärenten und dichteren Körper, die Metalle, auch die geringste Wärmekapazität besitzen ⁵⁾.

Umgekehrt kann aber die Wärmekapazität auch durch mechanische Gewalt (durch Zusammendrücken, Hämmern u. s. w.) beschränkt und eben durch Aufhebung solcher Gewalt gesteigert werden, wodurch also neuerdings erwiesen wird: daß die sogenannte Wärmekapazität allemal vermindert werden muß, wenn die Atome der anderweitigen Bestandtheile eines Körpers — sei es durch äußere oder innere Kraft — einander näher zu treten gezwungen werden, und umgekehrt. Es geht hieraus aber auch hervor: daß wir die wahre Wärmekapazität der Körper noch gar nicht kennen; weil diese dem beschränkenden Drucke der Erdatmosphäre ausgesetzt sind, was vorzüglich bei flüssigen Körpern ungemein viel Einfluß hat ⁶⁾. (M. Syst. I. 196—204.)

mengung heterogener Körper andere Geseze obwalten, und insbesondere: daß im zweiten Versuche die ganze Menge des Äthers, durch dessen Verlust das Merkcur von + 100° auf + 3° C. herabsinkt, das Wasser nur um + 3° C. erheben kann; während im dritten Versuche kontrollirend sich zeigt, daß dieselbe geringe Menge des Äthers, welche das Wasser in der Temp. auf + 97° sinkend, verliert, die Temp. des Merkurs bis auf + 97° zu steigern vermag.

³⁾ Auch diese Benennungen gehören der Vorzeit und bedeuten nicht mehr als sie bedeuten würden, wenn man bei Körpern, die sich im zweiten Grade der chem. Anz. mit dem Wasser verbinden, diese Fähigkeit die *Wasserkapazität*, das aufgenommene Wasser aber *spezifisches* oder *relatives Wasser*, und ihren Zustand die *spezifische* oder *relative Masse* nennen wollte. Also wieder Analogie im Verhalten des Äthers und anderer Körper.

⁴⁾ So fanden Dulong und Petit die Wärmekapazität des Eisens zwischen 0 und 100° C. = 0.1098; zwischen 0 und 200° C. = 0.1150; zwischen 0 und 300° C. = 0.1218; und zwischen 0 und 350° C. = 0.1255.

⁵⁾ Der umgekehrte Fall, wo durch chemische Anziehung die Wärmekapazität vermindert wird, ergibt sich, wenn man gepulverte Substanzen mit Wasser, Alkohol, Aether oder Del benetzt, wobei bald die Temp. steigt; weil Äther ausgeschieden wurde. Aus demselben Grunde erwärmt sich befeuchtetes Gien.

⁶⁾ a. Wird in ein Gefäß, welches ein Thermometer enthält, mittelst einer Kompressionspumpe nach und nach mehr Luft eingetrieben, so steigt das Thermometer in dem Maße als die Verdichtung der Luft zunimmt; weil die Wärmekap. der Luft vermindert wird, und das dabei frei werdende Äther im verdichteten Zustande auf das Thermometer übergeht. Wird ferner aus jenem Gefäße, wenn es unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre mit Luft erfüllt ist, mittelst der Luftpumpe Luft ausgezogen, so sinkt das Thermometer gleichmäßig herab; weil die verminderte Quantität der Luft mehr Spielraum

§. 25. Von den hier nachgewiesenen Veränderungen der Wärmekapazität, die ein und derselbe Körper durch eine höhere Temperatur der Umgebung, oder durch mechanische Gewalt erleiden kann, sind jedoch sehr wohl diejenigen Fälle zu unterscheiden, in welchen die miteinander in Berührung kommenden Substanzen einander zersetzen oder sich mit einander energisch chemisch verbinden können; denn während dort (§. 24 — 25) bei der Berührung zweier Körper von verschiedener Temperatur, die Temp. beider, wenn sie auch nicht genau das Mittel hält, doch immer niedriger sein wird, als die Temp. des wärmern, und höher als die des kältern Körpers, und während die Wärmekapazität bei der mechanischen Verdichtung allemal vermindert, bei der Expansion hingegen allemal vermehrt wird; so lehrt dagegen die Erfahrung: daß allemal, wenn Zersetzung oder chemische Verbindung der vermengten Körper eintritt, die Wärmekapazität der neuen Produkte bald größer bald geringer, und also auch die Temperatur bald niedriger

erhalten hat, und eben darum auch ihre eigenthümliche Wärmekapazität weniger beschränkt ist; weshalb denn auch dieser Rest der Luft das ganze Gefäß erfüllt, und durch ihre nunmehr höhere Kapazität dem Thermometer Aräon entzieht. (Wer kann wohl hier im Verhalten des Aräons die Analogie mit dem andern Körper läugnen, wenn er steht wie ein unter Wasser eingetauchter Schwamm mehr oder weniger Wasser absorbiert, oder entläßt; je nachdem er mit der Hand mehr oder weniger zusammen gedrückt, und mithin seine Wasserkapazität (?) mehr oder weniger beschränkt wird.)

Bemerkenswerth bei diesen Versuchen ist es, daß in beiden Fällen das gesunkene oder gestiegene Thermometer eine geraume Zeit benötigt, um wieder auf seinen vorigen Stand zurück zu gehen. Es ist dieses ein offener Beweis, daß das Aräon beim Durchgange durch die Seitenwände des Gefäßes Widerstand findet, also ein körperliches Wesen ist.

b. Wie die Gasarten verhalten sich bei den angezeigten Versuchen auch die tropfbarflüssigkeiten, wenn sie verflüchtigbar sind. Bringt man daher in das obgedachte Gefäß etwas Wasser, Alkohol, Aether u. s. w., so gehen diese Flüssigkeiten beim Verdünnen der Luft in die Gasform über, und werden beim Verdichten der Luft wieder in tropfbarer Form abgesetzt; während im ersten Falle das Thermometer sinket, im zweiten steigt.

c. In selbst feste Körper unterliegen demselben Gesetze. Ein Stück Federharz in Berührung mit den Lippen rasch ausgezogen, gibt Wärme ab, weil seine Theilchen näher zusammen treten. Ein eiserner Nagel, rasch auf dem Ambose gehämmert, wird heiß und endlich glühend; weil bei jedem Schläge die elastischen Theile des Hammers wie des Amboses zusammengedrückt werden, und dem zu Folge Aräon an den Nagel abgeben. Eben so erklärt sich auch die Erhitzung fester Körper durch Reibung; weil dabei — wie beim Hämmern — die einzelnen Theile abwechselnd bald zusammengedrückt, bald durch ihre Elasticität wieder ausgedehnt werden, und bei jeder Compression etwas Aräon abgeben können; während bei jeder Wiederausdehnung das Aräon wieder aus den benachbarten Theilen ersetzt wird.

Hierher gehört endlich auch das berühmte Experiment Rumford's, welcher den Auguß einer Kanone unter Wasser anobren ließ, und letzteres dadurch zum Sieden und Verdampfen brachte und darin erhielt, so lange er die Operation fortsetzte. Man hat diese Erfahrung als den größten Beweis für die Immaterialität der Wärme geltend gemacht; weil aus der geringen Menge der abfallenden Drehspäne unmöglich die fortwährende Wärmequelle zu erklären sei. Indessen erklärt sie sich sehr leicht durch das Experiment mit dem Nagel und aus dem, was vorhin von der Reibung angeführt wurde, wo weder vom Ambose noch vom geriebenen Körper Späne abfallen, und dennoch fortwährende Erhitzung erhalten werden konnte. Ja, das Experiment läßt sich sogar auch nach dem oben a) angeführten Verfahren durchführen, wenn man eine und dieselbe Menge Luft komprimirt, die freiwerdende Wärme aufnimmt, dann die Compression aufhebt und wartet bis sich die Temperatur wieder ersetzt hat, dann wieder komprimirt, u. s. w. — was denn freilich ziemlich langsam von Statten geht. Wenn aber der Erfolg mit geriebenen Metallplatten oder mit dem Auguß der Kanonen schneller eintritt, so ist dieß nur in dem Umstande begründet, daß die Metalle bessere Wärmeleiter sind, und eben darum der Abgang der Wärme schnell wieder ersetzt wird.

bald höher wird, als die Temperatur beider Substanzen gewesen ist.

Alle chemischen Prozesse ohne Ausnahme haben auch längst schon den Beweis für diese Eigenschaft der Körper geliefert; aber der neueren Zeit war es vorbehalten das wichtige Gesetz zu erkennen: daß allemal (§. 4) die Entstehung chemischer Verbindungen des ersten Grades von Verdichtung und daraus folgender Wärmekapazitäts-Verminderung und Erhöhung der Temperatur ²⁾, die Entstehung chemischer Verbindungen des zweiten Grades hingegen von Ausdehnung und daraus folgender Wärmekapazitäts-Vermehrung und Herabsetzung der Temperatur begleitet ist ^{aa)}.

§. 27. Solche Erscheinungen erklären sich auch konsequent aus den vorausgeschickten Erfahrungen: denn allemal, wenn chem. Verbindungen des ersten Grades entstehen, wird, indem die energische Verwandtschaft die Theilchen näher aneinander bringet, die Wärmekapazität beschränkt und also ein Theil des im zweiten Grade gebundenen Aräons ausgeschieden werden, und mithin Volums-Verminderung und Temperatur-Erhöhung eintreten müssen; während, wenn Verbindungen des zweiten Grades gebildet werden, das Gegentheil erfolgt. In beiden Fällen ist jedoch die Veränderung der Temperatur nur momentan, und setzt sich allmählig durch Abgabe oder Aufnahme des Aräons mit der Umgebung ins Gleichgewicht.

§. 28. Das vorhin erörterte Gesetz muß in der chemischen Theorie schon aus dem Grunde eine wichtige Stelle einnehmen; weil es uns das Mittel darbietet, bei chemischen Prozessen aus dem Sinken oder Steigen der Temperatur zu erschließen, ob chemische Verbindungen des ersten oder zweiten Grades entstanden sind; ob das Volumen des Produktes größer oder kleiner sein wird, als das aus der Summe der Substanzen ^{bb)}, und umgekehrt. Nur ist bei solchen Folgerungen, um unbefangen zu sein, nicht zu vergessen: daß man in allen Fällen der (§. 26) angeführten Art nicht mit Veränderungen der Wärmekapazität eines und desselben

²⁾ Wird salzsaures Gas mit Ammoniakgas zusammen gemischt, so vereinigen sich beide Gasarten augenblicklich, unter Wärmeentbindung und enormer Volumsverminderung, zu einem weißen Pulver. 50 Maße Alkohols und 50 Maße Wassers mit einander vermischt sinken, unter fühlbarer Ausscheidung von Aräon, auf 96-377 Maße ein. Die konzentrirten Auflösungen von salzsaurem Kaliumoxyd und kohlens. Kaliumoxyd durch einander geschüttelt gehen unter Wärmeentbindung in eine am Volumen verminderte feste Verbindung über. —

^{aa)} Wird Aether, Alkohol, ätherisches Del oder Wasser u. a. verflüchtbare Substanzen auf einer großen Fläche mit Luft in Berührung gebracht, so gehen sie alle, indem sie von der Luft aufgelöst werden, langamer oder schneller, unter bedeutendem Sinken der Temperatur, zur Gasform über. — Salzsaures Ammoniak mit Wasser übergossen geht mit diesem unter bedeutender Erkältung in den flüssigen Zustand über. Ein Gemenge von klein geraspeltem Zinn (118 Th.), Blei (207 Th.) und Wismuth (284 Th.) mit 1616 Th. Queckzucker zusammen gerührt, erzeugt, indem die festen Metalle vom Queckzucker aufgelöst werden, ein Sinken des Thermom. bis zu -10° C.

^{bb)} M. sind Fälle vorgekommen, daß ehrliche Rechnungsbeamte, aus Mangel an diebställiger Einsicht, insam kassirt und zur Gefängnißstrafe verurtheilt worden waren. Sie hatten nämlich aus Pöhlen zugeführten Weingeist zur Vertheilung an sehr zahlreiche Arbeiter mit der Belehrung übernommen: daß ein Seitel dieses Weingeistes mit 2 Seiteln Wasser vermischt trinkbaren Brantwein bilde, und sie folglich für jeden Eimer Weingeist 3 Eimer Brantwein an die Arbeiter abzugeben hätten. Am Ende des Jahres fand sich aber bei dieser Manipulation aus oben (§. 26) angeführtem Grunde ein Defizit, um dessentwillen sie als Diebe behandelt wurden.

Körpern, sondern mit den Wärmekapacitäten neuer eben erst gebildeter Verbindungen zu thun hat.

Auch darf man sich durch einige scheinbare Anomalien nicht irre machen lassen, die bei Körpern vorkommen, die, in verschiedenen Quantitäten mit einander vermischt, bald eine geringere, bald eine größere Wärmekapazität erlangen; denn es sind dieses solche, welche nach Verhältniß mit einander chem. Verbindungen des ersten und des zweiten Grades zu bilden vermögen cc).

Es kommen endlich Fälle vor, wo Zersetzen erfolgen und neue Verbindungen des ersten Grades entstehen, und dennoch Wärmekapacitätszunahme erfolgt. Diese scheinbare Anomalie hat jedoch ihren einfachen Grund in dem Umstande: daß im Wege der Zersetzung der verwendeten Substanzen neue Verbindungen entstanden sind, deren Wärmekapazität sehr wohl eine andere sein kann als die der Zuthaten dd). (M. Syst. I. 204 — 210.)

(Fortsetzung folgt.)

cc) Mischt man den Alkohol mit dem gleichen Volumen Wasser, so entsteht unter Wärmeentbindung und Volumsverminderung eine Verb. des ersten Grades (§. 26). Vermengt man aber diese Mischung, nachdem sie bereits wieder erkaltet ist, mit der mehrfachen Menge Wassers, so entsteht eine Verbindung des zweiten Grades; daher das Sinken der Temperatur und darauf folgende Zunahme des Volumens.

Mischt man geglähtes salzsaures Calciumoxyd mit gleichen Theilen Wasser, so entsteht eine chemische Verbindung des ersten Grades, nämlich ein Hydratsalz, unter starker Wärmeentbindung und Volumsverminderung. Läßt man diese Masse aber erkalten, und mischt sie sodann mit einer neuen Menge Wasser, so entsteht eine Verb. des zweiten Grades, unter bedeutendem Sinken der Temperatur und nachfolgender Zunahme des Volumens.

Setzt man jedoch in den beiden hier angeführten Fällen auf einmal dem Alkohol die 4fache und dem salzsauren Calciumoxyd die zweifache Menge Wassers bei, so zeigt die Mischung in beiden Fällen Steigerung der Temperatur und selbst nach dem Erkalten noch Zunahme des Volumens. Diese scheinbar der gegebenen Theorie widersprechende Erscheinung hört aber auf, räthselhaft zu sein, sobald man bedenkt: daß ohne Zweifel auch in diesen Fällen aus dem Alkohol und aus dem salzsauren Calciumoxyd mit 1 Theil Wasser, Alkohol- und salz. Calciumoxyd-Hydrat unter Wärmeentbindung gebildet wurde; daß aber, im vorliegenden Falle die Flüssigkeit dennoch eine höhere Temp. und Volumsvermehrung ausweisen mußte, weil die zweite Menge des Wassers gleichzeitig, also eher noch hinzugefügt wurde, als die bei der Hydratbildung entbundene Wärme hatte entweichen können.

dd) Ein höchst merkwürdiges Beispiel dieser Art ergibt sich, wenn das Hydrogengas mit dem Oxygengas auf irgend eine Weise zur chem. Verbindung des ersten Grades (§. 10) veranlaßt wird; denn es zeigt sich dabei, daß aus diesen beiden Gasarten, unter bedeutender Wärmeentbindung und nahe 1700facher Volumsverminderung Wasser entsteht, dessen Wärmekapazität aber gleichwohl nachher größer gefunden wird, als die des Oxygen- und Hydrogengases.

Dieses Versuches muß hier hauptsächlich aus dem Grunde erwähnt werden, weil er in neuerer Zeit selbst sehr erfahrene Chemiker auf Irrwege geleitet hat, und einen Hauptfehler des chemischen Lehrgebäudes ohne Grund umzustürzen drohte. Man hat nämlich so argumentirt: „das Wasser hat eine größere Wärmekapazität (oder mehr spez. Wärmestoff) als das Hydrogen- und Oxygengas; es hätte also, wenn die bisherige Wärmelehre wahr wäre, bei der Vereinigung dieser Gasarten Kälte entstehen sollen; weil dieses nun nicht geschehen ist, so muß auch jene Wärmelehre unrichtig sein.“ Dieser Schluß ist jedoch ganz irthümlich, und er würde nicht gezogen worden sein, wenn man die vorliegende, bereits 1820 bekannt gegebene, Wärmelehre berücksichtigt hätte; denn man würde sodann eingesehen haben, daß sich jene beide Gasarten, das Hydrogen- und Oxygengas, nicht als solche, sondern nur erst, wenn sie bereits viel Atome verloren haben, d. i. als niedrigere Atome (§. 11.) mit einander zu Wasser verbinden; daß man also bei jenem Schluß die Wärmekapazität dieser niedrigern Atome, und nicht jene des Oxygen- und Hydro-

Revue der technischen Literatur.

Inhalte aus:

A. Förster's Bauzeitung; 19. Jahrgang 1854. Nr. 1.

Die Smarmoschee in Jerusalem. Nach einer Mittheilung des Hrn. Bauinspektors Wild. — Die alte steinerne Brücke über den Wienfluß vor dem Käthnerthore in Wien, und die an dieser Stelle nach den Plänen von L. Förster im Bau begriffene neue Brücke. — Die Markthalle in Böslau, von L. Förster. — Einige Notizen über Eisenblechdächer und über die Metalldeckungsart des Hrn. Nabatel in Paris. — Gußeiserne Chausseewalze mit Wasserfüllung. — Reinigung von Straßenkanälen auf mechanischem Wege. — Die neuesten Erfahrungen in Betreff der Heizung und Ventilation öffentlicher Gebäude, welche in den J. 1843 bis 1853 in Frankreich gemacht wurden.

Literaturblatt. V. Bd., Nr. 1.

Denkmale deutscher Baukunst, Bildnerei und Malerei, von Ernst Förster. — Archiv für Niedersachsens Kunstgeschichte, von Mithoff. — Handbuch des gesammten landwirthschaftl. Bauwesens, von Engel. — Die Verwaltung herrschaftlicher Bauten und Gärten, von Martortie. — Die wesentlichsten Anforderungen an den Inhalt und die Expedition öffentlicher Bauentwürfe, von Lauterburg. — Der Brückenbau in seinem ganzen Umfange, von Becker. — Erfahrungen und Beobachtungen im Gebiete der Strombaukunst, von Hübner. — Ueber Form und Stärke gewölbter Bögen, von Hoffmann. — Die öffentlichen und privatlichen Wasch-, Bleich- und Badeanstalten Frankreichs und Englands, von Rouge de Viole. — Reise über London und Paris nach Rom, von Wilm. — Bücheranzeigen.

Notizblatt. III. Bd., Nr. 1.

Reisen in Italien, Griechenland und der Levante (Syra, Pyräus, Athen). — Die Semmeringbahn und die neuesten Resultate mit den Engerth'schen Lokomotiven. — Neue Anwendung der Elektrizität zur Sicherung des Verkehrs auf Eisenbahnen, von Verité. — Fontaine, eine biographische Skizze. — Verschiedene Nachrichten.

B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge, 8. Jahrgang 1854.

Nr. 1.

Revue der technischen Literatur.

Die französische Brochüre; beschrieben von Fr. Kohl (Original-Mittheilung.) — Versuche über den Kraftbedarf zum Kochen von Kesselblechen. — Gwynne's Methode, schmiedeeiserne Räder u. dergl. zu walzen. — Eisenbahnwagen von French. — Baker's Form zur Herstellung durchlöcherter Ziegelsteine. — Justirung von Längenmaßen. — Lavater's Grabbogen. — Pumpwerk auf der Schleusenbaustelle bei Hohenfathen zur Melioration des Niederoderbruchs. — Notirende Dampfmaschine; v. Carter. — Der Kirchwege'sche Kondensationsapparat. — Beschreibung einer Bürst-, f. g. Aufseß-Maschine für Wollentuch. — Fairbairn's Garnhaspel. — Die sich selbst stellende Schütze, v. Anceau. — Baddeley's Pumpe zum Gießen von Röhren aus Blei, Zinn u. dergl. — Versuche über das Felsensprengen mit Wasserbesetzung; v. Kest. — Notiz über die verschiedenen Arten von Gasbrennern. — Anwendung des gebrannten Kalks statt des rohen bei dem Betriebe der Kofeshöfen auf der Königshütte in Oberschlesien. — Röstung der Eisenerze mit Anwendung von Wasserdämpfen. — Backöfen neuer Konstruktion. — Apparat zur Blutlaugensalz-Fabrikation. — Apparat zur Gewinnung von Holzessig, Holzgeist und Holztheer. — Bereitung von Kopalstein.

Collectaneen über Farbstoffe, Färberei u. Zeugdruck.

Ueber eine aus der Indigschwefelsäure entstehende roth oder violett färbende Substanz. — Darstellung eines Farbstoffes aus Krappblumen

gengases hätte in Beziehung nehmen sollen; daß aber überhaupt die Wärmekapacitäten dieser niedrigern Atome noch gar nicht bekannt sind, aber ohne Zweifel größer sein werden, als die des Wassers; daß endlich die ganze Wärmekapacitäts-Lehre nur in den Verbindungen des Atoms im zweiten Grade der chem. Anziehung ihren Spielraum findet: so zwar, daß allemal, wenn zwei Atome zerlegt und ihre Reste mit einander vereinigt werden, von neuen Produkten die Rede ist, die eben sowohl eine größere oder geringere Wärmekapazität besitzen können, als wir sehr oft erfahren, daß im Wasser sehr leicht auflösliche Substanzen schwer auflösliche Verbindungen erzeugen und umgekehrt. Ja, man kann schon aus der Neigung des Oxygens und Hydrogens zur Gasform allein bei dem Wasser auf erhöhte Wärmekapazität schließen.

mittelt Holzgeist. — Verfahren zum Färbigen des Krapppigmentes auf Baumwolle. — Thonerde-Zinn-Mordant. — Zusatz zum Dampfblau, um dasselbe dunkler zu machen. — Neuer sehr billiger Anfarb zum Dampfblau. — Vorschrift für die Anwendung des f. g. Weinsteinpräparates in der Wollfärberei. — Buchweizenstroh statt Quercitronrinde. — Ueber die im Jahre 1853 bei der Seidenzucht in der Versuchsanstalt zu Sainte-Eulalie erlangten Ergebnisse. — Verbesserungen in der heliographischen Negung der Stahlplatten.

Kleinere Mittheilungen.

Einsagen des Zünders in das Bohrloch bei Sprengarbeiten. Vom Oberkunsftmeister Braunsdorf. — Goussens' Maschine zum Schneiden von Korfen. — Anwendung der Elektrizität beim Jacquardstuhl. — Eine Dampfspinge. — Stenograph von Hansen. — Muclo's verbesserte Farbholzmühle. — Fournierpresse. — Ueber den f. g. amorphen Phosphor. — Verbesserung an Glasöfen. — Filtrirapparat, besonders zur Scheidung fester und flüssiger Fette bestimmt. — Anwendung einer Mischung von Braunkstein und Salzsäure in der Bunsen'schen Batterie. — Anfertigung von f. g. Kreidpapier mit Zinkweiß. — Neue Art der Zubereitung des Hauses. — Braunkwein aus Runkelrüben. — Maschinenschmiere. — Konzentrirte Bierwürze. — Gummiarabicum, durch schweflige Säure gebleicht. — Verfahren zur Gewinnung der Stärke, namentlich aus Reis. — Entdeckung der Verfälschung verschiedener fetter Oele mit Sesamöl. — Verwendung von Räböl bei der Wollspinnerei. — Das Bleichen von Wachs. — Darstellung eines vollkommen reinen Steinöls. — Pottaschefabrikation aus Runkelrübenmelasse. — Bestimmung des Trockengehaltes der Milch.

Nr. 2.

Gebeldurchschnitt von J. A. Kummel. — Ausfluß des Leuchtgas und Bewegung desselben in den Leitungsröhren; v. Hughes. — Justirung von metrischen Gewichten und Hohlmaßen. — Das kontinuirliche Segstiel in seiner jetzigen Gestalt. — Schmitt's Methode, Erze und Kohlen zu reinigen und zu separiren. — Verbesserungen an Eisenbahnwagenrädern; v. Bryan-Douglas. — Amerikanische Plüge. — Maschine zum Drucken der Tapeten. — Ueber verschiedene Maschinen zum Klopfen des Leders. — Boutigny's Destillirapparat. — Backofen für Steinkohlen- oder Koksfeuerung. — Ueber einen neuen Apparat von Lefort, welcher bestimmt ist, den Boole'schen Apparat zu ersetzen. — Versuche über das Vorkommen von Cyankalium in der bei der Blutlaugensalzfabrikation erhaltenen Schmelze. — Fabrikation von Kautschukwaaren von Sollier. — Gewinnung des Zuckers aus den Melassen mittelst Baryt, und über die Darstellung des Baryts aus kohlen-saurem Baryt. — Universal-Weingeistfirniß. — Verfahren zur Prüfung des Chlorkalks u. a. unterchlorigsaurer Salze. — Verfahren zur Prüfung des Braunksteins. — Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe des preussischen Staates; v. Dr. Brigg.

Kleinere Mittheilungen.

Brown's Luppengängemaschine. — Tafel über zehn verschiedene mit fabrikschen Ventilatoren angestellten Versuche. — Ein neues Verfahren, entbehrlich gewordene große Maschineneffen schnell abzutragen. — Bright's aufrechtstehende Badewanne. — Maschine zum Häuten der Fellen. — Vulkanisirtes Kautschuk als Ersatz von Fischbein, Stahl u. a. elastischen Materialien bei Regen-dirmgestellen, Corsets, Reit-schenspielen u. dergl. — Verbesserung im Walzen von Metallen. — Nähmaschine. — Skertchely's Wäschmange. — Anwendung von Glasornamenten in der Architektur. — Neben Plan's Sicherheitslampe. — Nachahmung von Relief-Landkarten. — Metallkomposition für Lagerfutter und Liderungen. — Lettern- und Stereotypenguß aus Zink und Zinklegirungen. — Methode des Kalfaterns der Schiffe mit Kautschuk. — Leistungen der Engländer in der neueren Zeit hinsichtlich der Mikroskope. — Einrichtung der Bunsen'schen Batterie, um sie leicht aus-einandernehmen und zusammenstellen zu können. — Collodionmischung für die Anfertigung von Lichtbildern auf Glas. — Arbeiten aus Flußspath auf der Londoner Ausstellung von 1851. — Die f. g. enkaustischen Ziegel. — Ueber chinesisches Gras. — Darstellung eines feuchten, aus losen Körnern bestehenden Zuckers. — Untersuchung des Kommissbrottes und der Kleie. — Rübenfuselöl. — Die Filztücher von Ad. Schöller in Bräun. — Phosphorlatwerge. — Mittel gegen die Kartoffelkrankheit.

C. Dingler's polytechnisches Journal. 131. Band. 1. Heft. (1. Jännerheft).

Mittheilungen aus dem amerikanischen Maschinenbau, v. Thomas. — Brown's Dampfhammer. — Dorston's verbesserte Eisenbahn-Weiche. — Versuche zur Bestimmung der Festigkeit der Lokomotivkessel und der Ursachen, welche deren Explosion veranlassen; v. Fairbairn. — Verdant's Quetsch- und Amalgamir-Maschine. — Kalandar zum Appretiren von Leinwand, Kattun etc. — Das Noppen oder Belesen der wollenen Zeuge. — Fahrkunst auf der Grube „Heinrich Wilhelm“ zu Seraing bei Lüttich. — Die Wirkungen des Umschmelzens auf die Festigkeit des Roheisens. — Untersuchungen über verschiedene Methoden beim Härten des Stahls. — Neue Methode, den Handelswerth des Braunksteins zu bestimmen. — Neue Methode den nughbaren Chlorgehalt im unterchlorigsauren Kalk, Natron oder Kali zu bestimmen. — Verbesserungen in der Sodafabrikation. — Versuche über das Vorkommen von Cyankalium in der bei der Blutlaugensalzfabrikation erhaltenen Schmelze. — Apparat zur Fabrikation von Blutlaugensalz. — Ueber Darstellung des Schwefelbaryums im Großen. — Verfahren zur Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers aus der Melasse. — Verfahren, um die Verfälschung verschiedener Oele mit Sesamöl zu erkennen. — Verbessertes Verfahren zur Verfertigung galvanoplastischer Formen. — Die Elektrizität in Beziehung auf die Salubrität unseres Wohnortes und die therapeutische Anwendung derselben.

Miscellen.

Ueber die Heizkraft verschiedener Brennstoffe. — Reid's Verfahren, die Isolirung der Telegraphendrähte zu prüfen. — Ueber das f. g. elektrische Leuchtgas. — Künstliches Holz. — Sand- u. a. poröse Steine fest und wasserdicht zu machen. — Ueber die Gase, welche sich beim Rösten des Glases entwickeln.

2. Heft. (2. Jännerheft.)

Kolben für horizontale Gebläseylinder, v. Böckner. — Verbesserungen an Dampfmaschinen zum Einrammen, Hämmern u. Pochen. — Gatchell's hydraulischer Widder. — Die Semmering-Lokomotiven. Ueber die Fabrikation der Eisenbahnschienen in England und Wales. — Ueber hohle Eisenbahnschienen; v. Mac Connell. — Ueber ein verbessertes Verfahren die Eisenbahnschienen an den Wechsell (Stößen) mit den Stählen zu verbinden; v. Norris. — Maschine zum Formen und Komprimiren von Mauer- und Dachziegeln etc. mittelst direkten Dampfdruckes. — Maschine zum Raspeln der Farbholzer. — Verbesserte Garnwinde. — Verbesserte Sicherheitslampe von Plant. — Gasretorten aus feuerfesten Steinen. — Jobard's Gasbrenner und Babington's Photometer. — Neue Verfahrensarten zur Bereitung des chromsauren Kalis. — Natrongehalt der im Handel vorkommenden Pottasche. — Methode den Essig auf seinen Gehalt zu prüfen. — Bereitung und Anwendung des Dammfirnisses. — Pettitt's künstlicher oder Fischguano. — Ueber Blutegelzucht. — Erkennung der guten Legehennen an gewissen Zeichen.

Miscellen.

Notiz über eine unterirdische Eisenbahn in London. — Gaspuddel-Betrieb zu Isenburg. — Der Eisenhütten-Betrieb mit Holz in Konkurrenz mit dem Steinkohlen-Betrieb. — Gailhabaud's Denkmäler der Baukunst. — Ueber gläserne Gewichte für Jacquard-Maschinen. — Ueber gewobene Fenster-Mouleaux aus Bappelholz. — Ein leicht bedruckter Kleiderstoff auf der Londoner Ausstellung. — Erdnußöl und seine technischen Anwendungen. — Methode zur Reinigung von fetten Oelen, insbesondere des Olivenöls für Uhrmacher. — Zur Geschichte der Ernte- (Mä-) Maschine. — Bericht über einen im Oktober 1853 unternommenen Versuch der kais. französischen Anstalt für künstliche Fischzucht bei Hünningen.

Berichtigung.

In der vorhergehenden Nummer 5 ist Seite 97 in der 3. Zeile von oben durch Versehen des Setzers störend Bethellung stehen geblieben und soll Bethheiligung heißen.

Anmerkung. Bei mehreren Exemplaren der Nummer 3 und 4 ist die am Schluß der Seite 90 angezeigte Beilage und resp. Buchhändleranzeige „Der Civilingenieur. Zeitschrift für Ingenieurwesen, herausgegeben von Dr. Gust. Zeuner.“ aus Versehen der Expedition nicht beigegeben worden, was daher mit der heutigen Nummer nachgetragen wird.

